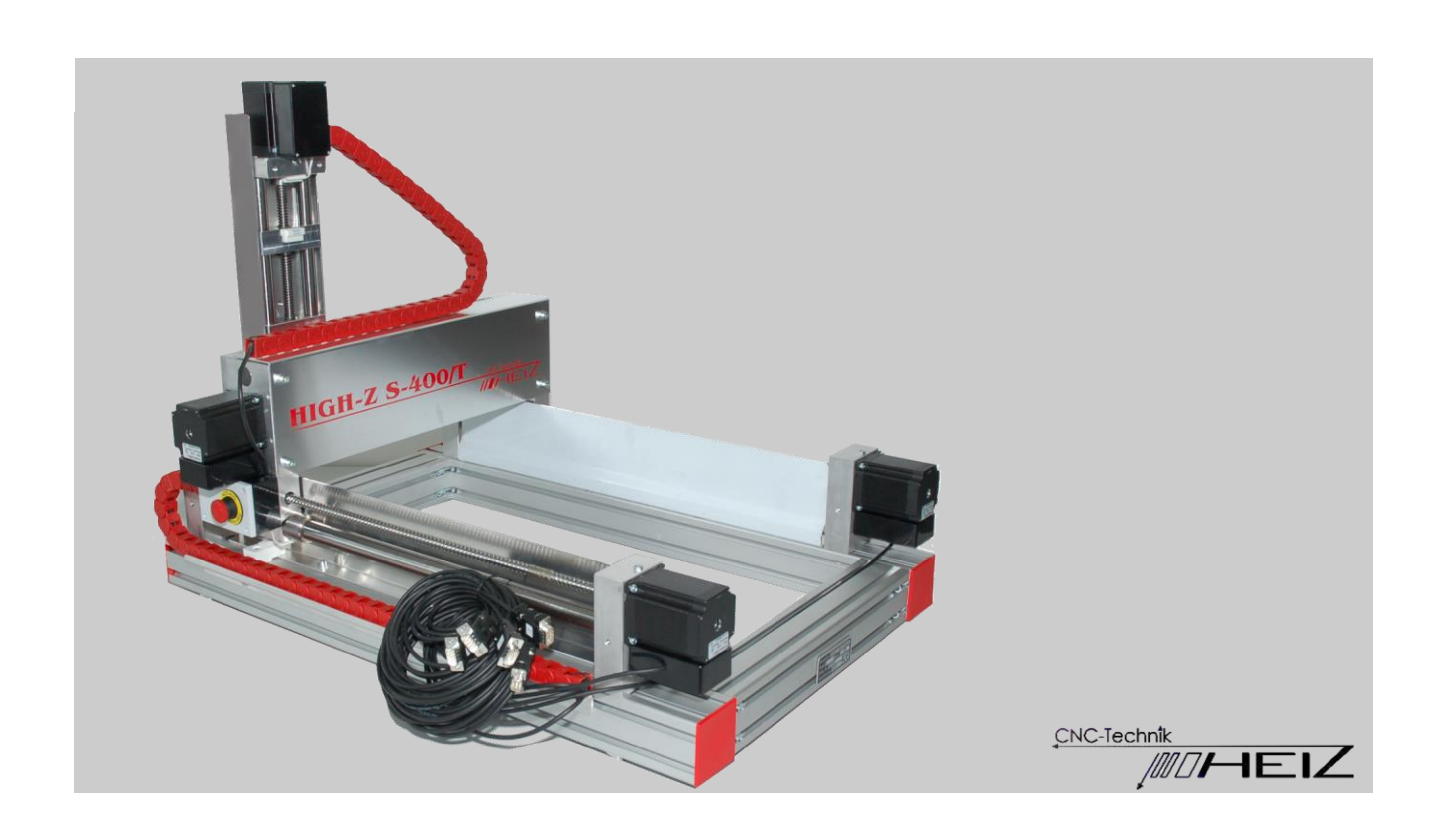
Originalbetriebsanleitung

3-D-CNC-Portalfräsmaschine
HIGH-Z



Dok-ID: H-E-13965-DE

Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung lesen!

Name: Hylewicz CNC-Technik
Siemensstraße 13–15
Gewerbegebiet Weseler Straße
D-47608 Geldern
Telefon: +49 (0)2831/91021-20
Telefax: +49 (0)2831/91021-99
E-Mail: info@cnc-step.de
Internet: www.cnc-step.de

H-E-13965-DE

Diese Anleitung wurde erstellt von:
Kothes!
Technische Kommunikation GmbH & Co. KG
Internet: www.kothes.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis




CNC-Technik
HEIZ

1 Allgemeines

1.1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit der Maschine. Die Anleitung ist Bestandteil der Maschine und muss in unmittelbarer Nähe der Maschine für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich der Maschine.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die im Anhang befindlichen Anleitungen der eingebauten Komponenten.



1.2 Symbolerklärung

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.



GEFAHR!
Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!
Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!
Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



HINWEIS!
Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Besondere Sicherheitshinweise

Um auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen, werden in Sicherheitshinweisen folgende Symbole eingesetzt:



GEFAHR!
Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation durch elektrischen Strom hin. Wird ein so gekennzeichneter Hinweis nicht beachtet, sind schwere oder tödliche Verletzungen die

Folge.

Tipps und Empfehlungen



Dieses Symbol hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

Weitere Kennzeichnungen

Zur Hervorhebung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Auflistungen, Verweisen und anderen Elementen werden in dieser Anleitung folgende Kennzeichnungen verwendet:

Kennzeichnung	Erläuterung
➡	Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisungen
⇨	Ergebnisse von Handlungsschritten
↯	Verweise auf Abschnitte dieser Anleitung und auf mitgeltende Unterlagen
■	Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

In folgenden Fällen übernimmt der Hersteller für Schäden keine Haftung:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- von der bestimmungsgemäßen abweichende Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- eigenmächtige Umbauten
- technische Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.



Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.4 Urheberschutz

Die Inhalte dieser Anleitung sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Verwendung ist im Rahmen der Nutzung der Maschine zulässig. Eine darüber hinausgehende Verwendung ist ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht gestattet.

1.5 Kundenservice

Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Kundenservice zur Verfügung:

Adresse	Hylewicz CNC Technik Siemensstraße 13–15 D-47608 Geldern
Telefon	+49 (0)2831/91021-20
Telefax	+49 (0)2831/91021-99
E-Mail	info@cnc-step.de
Internet	www.cnc-step.de

Zudem sind wir stets an Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für den Schutz von Personen sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Weitere aufgabenbezogene Sicherheitshinweise sind in den Abschnitten zu den einzelnen Lebensphasen enthalten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die CNC-Portalfräsmaschine dient ausschließlich zum Gravieren, Bohren, Fräsen und Schneiden von Kunststoffen, Holz und Nichteisenmetallen (Aluminium, Messing etc.).

Es dürfen nur wassermischbare Kühlschmierstoffe verwendet werden.

Die Maschine ist für den Einbau in eine Gesamtanlage bestimmt und besitzt keine eigene Steuerung.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.



WARNUNG!
Gefahr bei Fehlgebrauch!

Fehlgebrauch der CNC-Portalfräsmaschine kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Betrieb außerhalb der in den „Technischen Daten“ spezifizierten Werte.
- Umgehen und Außerkraftsetzen von Sicherheitseinrichtungen.
- Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit der Maschine.
- Betrieb der Maschine mit brennbaren Kühlschmierstoffen.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen.
- Betrieb der Maschine, wenn sie sich nicht in einwandfreiem technischem Zustand befindet.



- Betrieb der Maschine innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aufgrund nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

2.2 Grundsätzliche Gefahren

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die von der Maschine auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung ausgehen können.

Um die Risiken von Personen- und Sachschäden zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden, müssen die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Sicherheitshinweise in den weiteren Abschnitten dieser Anleitung beachten werden.

2.2.1 Gefahren durch elektrische Energien

Elektrischer Strom



GEFAHR!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Bei Beschädigungen der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel den spannungsfreien Zustand herstellen und für die Dauer der Arbeiten sicherstellen. Dabei die 5 Sicherheitsregeln beachten:
  - Freischalten.
  - Gegen Wiedereinschalten sichern.
  - Spannungsfreiheit feststellen.
  - Erden und kurzschließen.
  - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Niemals Sicherungen überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Auswechseln von Sicherungen die korrekte Stromstärkenangabe einhalten.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

Gespeicherte Ladungen



GEFAHR!
Lebensgefahr durch gespeicherte Ladungen!

In elektronischen Komponenten können elektrische Ladungen gespeichert sein, die auch nach Abschalten und Trennung von der Stromversorgung erhalten bleiben. Kontakt mit diesen Komponenten kann zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.

- Vor Arbeiten an den genannten Komponenten diese vollständig von der Stromversorgung trennen. 10 min verstreichen lassen, um sicherzustellen, dass sich die internen Kondensatoren vollständig entladen.



2.2.2 Gefahren durch Mechanik

Rotierende Werkzeuge



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch rotierende Werkzeuge!

In Frässpindeln eingespannte Werkzeuge können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Während des Betriebs nicht in bewegtes Werkzeug greifen.
- Vor dem Austauschen der Werkzeuge immer Netzstecker des Fräsmotors ziehen bzw. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Achsenbewegungen



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch Achsenbewegungen!

Kollision von Personen mit Komponenten der Maschine (Y-Brücke, Mobileinheit, Drehtisch mit Werkstück, Werkzeug) kann zu schwersten Verletzungen führen.

- Keine Körperteile zwischen den bewegten Bauteilen und Endanschlägen der Achsen halten.
- Nicht in Spalte zwischen Kugelumlauf- bzw. Trapezgewindespindel und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Nicht in Spalte zwischen Mobileinheit und Y-Brücke greifen.
- Arbeiten an der Maschine nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.

Herabfallende Materialien



WARNUNG!
Verletzungen durch herabfallende Materialien!

Im Betrieb können Späne, Werkzeuge (oder Teile davon) unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Gesichtsschutz oder eine rundum geschlossene Brille, Arbeitsschutzkleidung, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Wenn Partikel ins Auge eindringen, sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Unerwarteter Anlauf der Maschine



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine!

Die Maschine sowie die Werkzeuge können unerwartet anlaufen, ihre Richtung ändern oder stoppen. Dadurch können Gliedmaßen erfasst werden.

- Darauf achten, dass keine Körperteile in den Gefahrenbereich der Maschine gelangen.
- Arbeitsbereich vor unbeabsichtigtem Zugriff sichern.

Werkzeuge



VORSICHT!
Verletzungsgefahr durch fahrlässigen Umgang mit Werkzeugen!

Durch fahrlässige Handhabung der Werkzeuge können Quetschungen oder Schnittverletzungen verursacht werden.

- Werkzeuge vorsichtig und bestimmungsgemäß handhaben.
- Beim Transport von Werkzeug das Gewicht berücksichtigen.
- Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.



Scharfe Kanten und spitze Ecken



VORSICHT!
Verletzungsgefahr an scharfen Kanten und spitzen Ecken!

Scharfe Kanten und spitze Ecken können an der Haut Abschürfungen und Schnitte verursachen.

- Bei Arbeiten in der Nähe von scharfen Kanten und spitzen Ecken vorsichtig vorgehen.
- Im Zweifel Schutzhandschuhe tragen.

2.2.3 Gefahren durch hohe oder tiefe Temperaturen

Heiße Oberflächen



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen!

Werkzeuge, Werkstücke und Späne können sich im Betrieb stark aufheizen. Hautkontakt mit heißen Oberflächen verursacht schwere Verbrennungen der Haut.

- Bei allen Arbeiten mit Werkzeugen, Werkstücken und Spänen grundsätzlich hitzebeständige Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass alle Oberflächen auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.

2.2.4 Gefahren durch Brand

Leicht entzündliche Stoffe



WARNUNG!
Brandgefahr durch leicht entzündliche Stoffe!

Organische Stäube von Kohle oder Holz oder anorganische Stäube von Magnesium, Aluminium, Zink oder Titan können in Brand geraten und schwere bis tödliche Verletzungen verursachen.

- Innerhalb des Gefahrenbereiches und in der näheren Umgebung nicht rauchen. Umgang mit offenem Feuer oder Zündquellen unterlassen.
- Feuerlöscher bereithalten.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium, Zink und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen unterlassen.
- Im Brandfall Arbeiten sofort einstellen. Gefahrenbereich bis zur Entwarnung verlassen.

2.2.5 Gefahren durch Strahlung

Magnetfelder



GEFAHR!
Lebensgefahr durch Magnetfelder!

Magnetfelder von Schrittmotoren können schwere Verletzungen bis hin zum Tod sowie erhebliche Sachschäden verursachen.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Die Funktion des Herzschrittmachers könnte beeinträchtigt werden.
- Personen mit Implantaten aus Metall dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Implantate können sich erhitzen oder angezogen werden.
- Vor Wartungsarbeiten Metallgegenstände (Schmuck, Uhren, Schreibgeräte etc.) ablegen.
- Keine elektronischen Geräte in die Nähe der Magnetquelle bringen. Diese könnten beschädigt werden.
- Keine Speichermedien, Kreditkarten etc. in die Nähe der Magnetquelle bringen. Daten können gelöscht werden.



2.2.6 Gefahren durch chemische Stoffe

Kühlemulsion



WARNUNG!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch verunreinigte Kühlemulsion!

Verunreinigte Kühlemulsion kann bei Hautkontakt zu Entzündungen führen.

- Kühlemulsion in regelmäßigen Abständen kontrollieren.
- Beim Umgang mit verunreinigter Kühlemulsion Arbeitsschutzkleidung und chemikalienbeständige Schutzhandschuhe tragen.
- Den direkten Hautkontakt vermeiden. Hautverunreinigungen unverzüglich, insbesondere vor Pausen und nach dem Arbeitsende, entfernen.
- Ausschließlich in dem dafür vorgesehenen Pausenraum essen und trinken.



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Kühlemulsion!

Kontakt mit Kühlemulsion kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Kühlemulsion umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

Öl und Fett



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

2.2.7 Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz

Lärm



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch Lärm!

Der im Arbeitsbereich auftretende Lärmpegel kann schwere Gehörschädigungen verursachen.

- Bei Arbeiten grundsätzlich Gehörschutz tragen.
- Nur soweit erforderlich im Gefahrenbereich aufhalten.

Schmutz und herumliegende Gegenstände



VORSICHT!
Verletzungsgefahr durch Stürzen über Schmutz und herumliegende Gegenstände!

Verschmutzungen und herumliegende Gegenstände bilden Rutsch- und Stolperquellen. Bei einem Sturz können Verletzungen verursacht werden.

- Arbeitsbereich immer sauber halten.
- Nicht mehr benötigte Gegenstände aus dem Arbeitsbereich und insbesondere aus der Bodennähe entfernen.
- Nicht vermeidbare Stolperstellen mit gelb-schwarzem Markierband kennzeichnen.

2.3 Verantwortung des Betreibers

Betreiber

Betreiber ist diejenige Person, die die Maschine zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken selbst betreibt oder einem Dritten zur Nutzung/Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Benutzers, des Personals oder Dritter trägt.



Betreiberpflichten

Die Maschine wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber der Maschine unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich der Maschine gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Dabei gilt insbesondere Folgendes:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort der Maschine ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb der Maschine umsetzen.
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit der Maschine prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen, und diese, falls erforderlich, anpassen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Personen, die mit der Maschine umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren.
- Der Betreiber muss dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen und das Tragen der erforderlichen Schutzausrüstung verbindlich anweisen.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine stets in technisch einwandfreiem Zustand ist. Daher gilt Folgendes:

- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Anleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
- Der Betreiber muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen.

2.4 Personalanforderungen

2.4.1 Qualifikationen

Die verschiedenen in dieser Anleitung beschriebenen Aufgaben stellen unterschiedliche Anforderungen an die Qualifikation der Personen, die mit diesen Aufgaben betraut sind.



WARNUNG!
Gefahr bei unzureichender Qualifikation von Personen!

Unzureichend qualifizierte Personen können die Risiken beim Umgang mit der Maschine nicht einschätzen und setzen sich und andere der Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen aus.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifizierten Personen durchführen lassen.
- Unzureichend qualifizierte Personen aus dem Arbeitsbereich fernhalten.

Für alle Arbeiten sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie diese Arbeiten zuverlässig ausführen. Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, sind nicht zugelassen.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.



Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

Hersteller

Bestimmte Arbeiten dürfen nur durch Fachpersonal des Herstellers durchgeführt werden. Anderes Personal ist nicht befugt, diese Arbeiten auszuführen. Zur Ausführung der anfallenden Arbeiten kontaktieren Sie unseren Kundenservice.

2.4.2 Unterweisung

Der Betreiber muss das Personal regelmäßig unterweisen. Zur besseren Nachverfolgung muss ein Unterweisungsprotokoll mit folgenden Mindestinhalten erstellt werden:

- Datum der Unterweisung
- Name des Unterwiesenen
- Inhalte der Unterweisung
- Name des Unterweisenden
- Unterschriften des Unterwiesenen und des Unterweisenden

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen vor Beeinträchtigungen der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu schützen.

Das Personal muss während der verschiedenen Arbeiten an und mit der Maschine persönliche Schutzausrüstung tragen, auf die in den einzelnen Abschnitten dieser Anleitung gesondert hingewiesen wird.

Beschreibung der persönlichen Schutzausrüstung

Im Folgenden wird die persönliche Schutzausrüstung erläutert:



Arbeitsschutzkleidung

Arbeitsschutzkleidung ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.



Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor aggressiven Chemikalien.



Gehörschutz

Gehörschutz dient zum Schutz vor Gehörschäden durch Lärmeinwirkung.



Industrieschutzhelm

Industrieschutzhelme schützen den Kopf gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehenden Gegenständen.



Schutzbrille

Die Schutzbrille dient zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.



Schutzhandschuhe

Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heißen Oberflächen.



Schutzhaube

Die Schutzhaube dient zum Schutz der Haare vor Einzug durch drehende und sich bewegende Teile, wie z. B. beim Bohren.

Tragepflicht besteht bei Haarlängen, die länger sind als der Umfang der beweglichen Welle.



Sicherheitsschuhe

Sicherheitsschuhe schützen die Füße vor Quetschungen, herabfallenden Teilen und Ausgleiten auf rutschigem Untergrund.



Sicherheitsschuhe

Sicherheitsschuhe dienen zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.

2.6 Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG!
Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Bei nicht funktionierenden oder außer Kraft gesetzten Sicherheitseinrichtungen besteht die Gefahr schwerster Verletzungen bis hin zum Tod.

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.
- Sicherheitseinrichtungen niemals außer Kraft setzen oder überbrücken.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen stets zugänglich sind.

2.6.1 Beschreibung der installierten Sicherheitseinrichtungen

Not-Aus-Taster

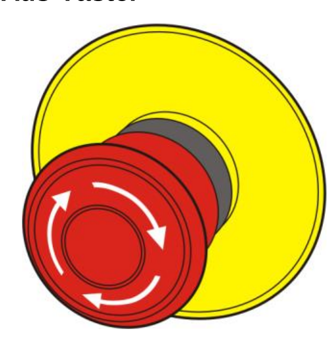


Abb. 1: Not-Aus-Taster

Durch Druck auf den Not-Aus-Taster wird die Maschine durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr oder durch mechanische Trennung von den Antrieben stillgesetzt. Nachdem ein Not-Aus-Taster gedrückt wurde, muss dieser durch Drehen entriegelt werden, damit ein Wiedereinschalten möglich ist.



WARNUNG!
Lebensgefahr durch unkontrolliertes Wiedereinschalten!

Unkontrolliertes Wiedereinschalten der Maschine kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Ursache für den Not-Aus beseitigt wurde und alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionstüchtig sind.
- Den Not-Aus-Taster erst entriegeln, wenn keine Gefahr mehr besteht.

Lage der Not-Aus-Taster

Die Abbildungen zeigen die Lage der Not-Aus-Taster.

- Not-Aus-Taster an der Y-Brücke (Abb. 2/Pfeil)

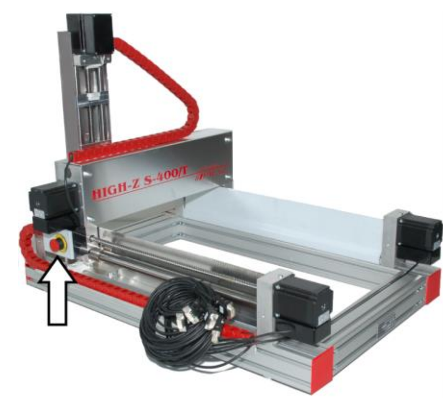


Abb. 2: Not-Aus-Taster an der Y-Brücke

- Not-Aus-Taster an der Schrittmotorsteuerung (Abb. 3/Pfeil)

Die Not-Aus-Taster müssen nach dem Auslösen und Entfernen der Gefahr doppelt entriegelt werden.



Abb. 3: Not-Aus-Taster an der Schrittmotorsteuerung

2.6.2 Sicherheitseinrichtungen, die der Betreiber nachrüsten muss

Absaugung

Zur Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium und Titan muss eine Absaugvorrichtung installiert werden *Kapitel 11.1 „Zubehör“ auf Seite 89*.

2.7 Verhalten bei Feuerausbruch und bei Unfällen

Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Feuer und Unfälle vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandkasten, Decken usw.) und Feuerlöscheinrichtungen funktionstüchtig und griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.



Maßnahmen bei Feuerausbruch und Unfällen

- Sofort Not-Aus durch Not-Aus-Einrichtung auslösen.
- Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Falls erforderlich Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Feuerwehr und/oder Rettungsdienst alarmieren.
- Bei Feuerausbruch: Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Feuer mit Feuerlöscheinrichtungen bekämpfen und Feuerbekämpfung bis zum Eintreffen der Feuerwehr fortsetzen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.
- Rettungsfahrzeuge einweisen.

2.8 Umweltschutz



HINWEIS!
Gefahr für die Umwelt durch falsche Handhabung von umweltgefährdenden Stoffen!

Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen.

- Die unten genannten Hinweise zum Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen und deren Entsorgung stets beachten.
- Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Maßnahmen ergreifen. Im Zweifel die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren und geeignete zu ergreifende Maßnahmen erfragen.

Folgende umweltgefährdende Stoffe werden verwendet:

Schmierstoffe

Schmierstoffe wie Fette und Öle enthalten giftige Substanzen. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen.

Getriebeöl

Getriebeöl enthält giftige Substanzen. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen.

Kühlemulsion

Kühlemulsion kann giftige und umweltgefährdende Substanzen wie Glykol enthalten. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen. Sicherheitsdatenblatt des Herstellers beachten.

2.9 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung, in der sie angebracht sind.



WARNUNG!
Gefahr bei unleserlicher Beschilderung!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Schilder verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden, so dass Gefahren nicht erkannt und notwendige Bedienhinweise nicht befolgt werden können. Dadurch besteht Verletzungsgefahr.

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise in stets gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

2.9.1 Gebotszeichen

Anleitung beachten



Die gekennzeichnete Maschine erst benutzen, nachdem die Anleitung gelesen wurde.

2.9.2 Verbotszeichen

Verbot für Personen mit Herzschrittmacher



Im Bereich dieses Schildes ist mit starken elektromagnetischen oder magnetischen Feldern zu rechnen, die Herzschrittmacher stören oder funktionsunfähig machen können.

Personen, die einen Herzschrittmacher tragen, dürfen sich einer mit diesem Sicherheitskennzeichen markierten Maschine nicht nähern.



Verbot für Personen mit Implantaten aus Metall



Bei starken magnetischen und elektromagnetischen Feldern muss damit gerechnet werden, dass sich alle Implantate aus Metall erhitzen und dadurch den Menschen schädigen können.

Träger von metallischen Implantaten müssen den mit dem Sicherheitskennzeichen markierten Bereich meiden.

Bedienung mit Halskette verboten



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen.

Halsketten vor dem Betreten des gekennzeichneten Bereichs ablegen.

Bedienung mit Krawatte verboten



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen.

Krawatte vor dem Betreten des gekennzeichneten Bereichs ablegen.

Bedienung mit langen Haaren verboten



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen. Personen mit langen Haaren müssen ein Haarnetz oder eine Haube benutzen.

2.9.3 Warnzeichen

Elektrische Spannung



In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum dürfen nur Elektrofachkräfte arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsplätze nicht betreten oder den gekennzeichneten Schrank nicht öffnen.

Automatischer Anlauf



Das Anlaufen von Maschinen in Produktionsanlagen wird durch ein Blinklicht oder ein akustisches Signal angezeigt. Ab diesem Moment müssen alle Arbeiten beendet sein.

Nach der Signalisierung den Gefahrenbereich verlassen.

Genügend Abstand zu allen Teilen halten, die sich bewegen können, dort besteht Quetsch- oder Einzugsgefahr.

Heiße Oberfläche



Heiße Oberflächen, wie heiße Maschinenteile, Behälter oder Werkstoffe, aber auch heiße Flüssigkeiten, sind nicht immer wahrnehmbar. Diese nicht ohne Schutzhandschuhe berühren.

2.9.4 Brandschutzzeichen

Brandmeldetelefon



Das Brandmeldetelefon darf nur im Notfall benutzt werden.

Bevor mit dem Löschen des Brandes begonnen wird, über das Brandmeldetelefon eine Alarmierung auslösen.

Ein Brandmeldetelefon kann als Ausnahme auch ein einfaches Telefon sein, das direkt eine telefonische Verbindung zur Feuerwehr, zur Betriebswache oder zu einer ständig anwesenden Person herstellt.

In solchen Fällen sind folgende Angaben notwendig:

- WER meldet?
- WAS ist passiert?
- WIE VIELE sind betroffen/verletzt?
- WO ist etwas passiert?
- Warten auf Rückfragen!

Feuerlöschgerät



Hinweis auf ein Feuerlöschgerät.

Bevor Feuerlöschgeräte zum Brandherd gebracht werden, alle im Gefahrenbereich befindlichen Personen warnen bzw. aus dem Bereich retten.

Das Feuerlöschgerät nur entnehmen, um einen Brand zu löschen.



2.9.5 Rettungszeichen

Erste Hilfe



Das Sicherheitszeichen ohne Zusatzzeichen weist auf einen Erste-Hilfe-Kasten hin.

Werden die Zusatzzeichen "Sanitätsstelle" oder "Ersthelfer" angebracht, so weist dies darauf hin, dass zusätzlich auch Erste-Hilfe-Fachkräfte zur Verfügung stehen.

Im Notfall (auch bei kleineren Verletzungen) das Material im Erste-Hilfe-Koffer für die Erstversorgung des Verletzten verwenden.

Bei Benutzung oder Entnahme von Erste-Hilfe-Materialien müssen Eintragungen ins Verbandbuch vorgenommen werden.

Notausgang



Im Notfall den Gefahrenbereich durch diese Tür verlassen.

Notruftelefon



Im Notfall das Telefon zur Alarmierung benutzen.

Folgende Angaben der Notrufleitstelle übermitteln:

- WER meldet?
- WAS ist passiert?
- WIE VIELE sind betroffen/verletzt?
- WO ist etwas passiert?
- Warten auf Rückfragen!

Rettungsweg



Im Notfall dem vorgegebenen Rettungsweg in Pfeilrichtung folgen.

Rettungswege müssen immer freigehalten werden.

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Angaben

Maschine allgemein

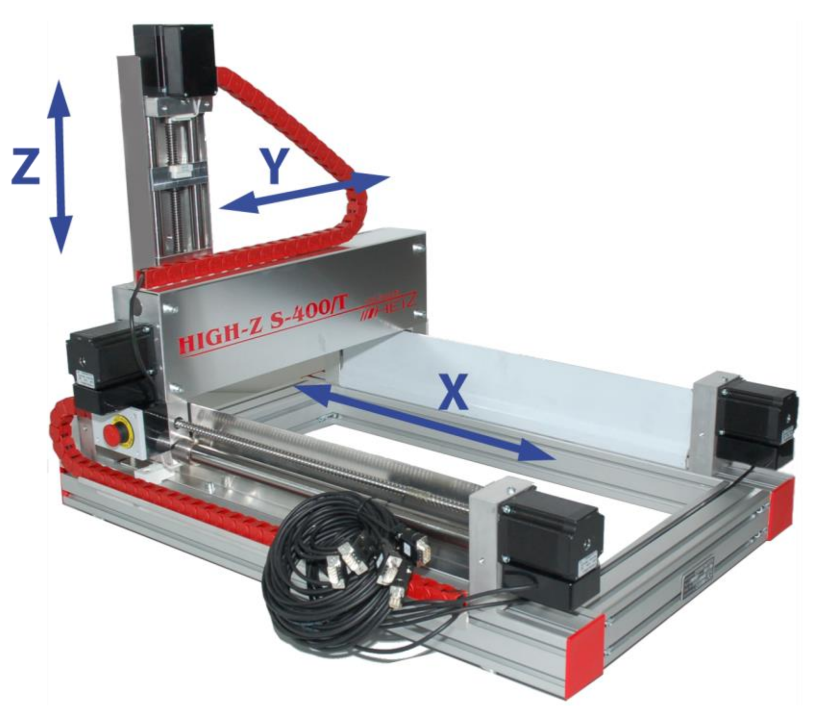


Abb. 4: High-Z

Angabe	High-Z S-400		High-Z S-720		High-Z S-1000	
	S-400	S-400T	S-720	S-720T	S-1000	S-1000T
Länge (L)	730 mm	730 mm	1050 mm	1050 mm	1330 mm	1330 mm
Breite (B)	570 mm	570 mm	690 mm	690 mm	870 mm	870 mm
Höhe (H)	580 mm	580 mm	580 mm	580 mm	580 mm	580 mm
Gewicht ohne Arbeitsplatte und Werkzeug	ca. 28 kg	ca. 28 kg	ca. 37 kg	ca. 37 kg	ca. 46 kg	ca. 46 kg
Aufspannfläche (LxB)	730 x 390 mm	730 x 390 mm	1050 x 510 mm	1050 x 510 mm	1330 x 690 mm	1330 x 690 mm
Durchlasshöhe	100 mm (ab Oberkante des Rahmens)					

Technische Daten



Verfahrbereiche

Angabe	High-Z S-400		High-Z S-720		High-Z S-1000	
	S-400	S-400T	S-720	S-720T	S-1000	S-1000T
X-Achse	400 mm	400 mm	720 mm	720 mm	1000 mm	1000 mm
Y-Achse	300 mm	280 mm	420 mm	400 mm	600 mm	580 mm
Z-Achse	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm

Sonstige Parameter

Angabe	High-Z S-400		High-Z S-720		High-Z S-1000	
	S-400	S-400T	S-720	S-720T	S-1000	S-1000T
Positioniergeschw. (Eilgang)	4000 mm/min *	12000 mm/min*	4000 mm/min*	12000 mm/min*	4000 mm/min*	12000 mm/min*
Schritte/U bei 1/10-Schritt	2000 U/min	2000 U/min	2000 U/min	2000 U/min	2000 U/min	2000 U/min
Programmierbare Auflösung	0,003 mm	0,005 mm	0,003 mm	0,005 mm	0,003 mm	0,005 mm
Wiederholgenauig-keit	± 0,01	± 0,01	± 0,01	± 0,01	± 0,01	± 0,01
Umkehrspiel	± 0,03	± 0,01	± 0,03	± 0,01	± 0,03	± 0,01
Antrieb X-Achse	2 Schrittmotoren 4,2A bipolar parallel					
Antrieb Y-Achse	1 Schrittmotor 4,2A bipolar parallel					
Antrieb Z-Achse	1 Schrittmotor 4,2A bipolar parallel					
Positionsfehler	Kalibrierbar durch Software					
Referenzschalter/ Endschalter	3x kontaktlos auf allen Achsen					
Arbeitsbereichs-überwachung	durch Software					
* Gemessen in der Diagonalfahrt X+Y						

Materialien zur Bearbeitung

- Kunststoff
- Holz
- Nichteisenmetalle (Aluminium, Messing etc.)

3.2 Anschlusswerte

Elektrisch (gesamt)

Angabe	Wert	Einheit
Spannung	115-240	V
Frequenz	47-63	Hz
Leistungsaufnahme ohne Verbraucher	max. 600	W
Leistungsaufnahme mit Verbraucher	max. 3840	W

3.3 Leistungswerte

Vorschubantriebe X/Y/Z

Angabe	Wert	Einheit
Leistungsaufnahme je Motor	3,5	A
Schritte/Umdrehung	2000 (1/10-Schritt)	



Die Drehachse und das Tangentialmesser sind optional erhältlich *➪ Kapitel 11.1 „Zubehör“ auf Seite 89.*

3.4 Betriebsbedingungen

Umgebung

Angabe	Wert	Einheit
Temperaturbereich	20–25	°C
Relative Luftfeuchte, maximal	60	%



Dauer

Angabe	Wert	Einheit
Maximale Betriebsdauer am Stück	100	h
Pause bis zum nächsten Betrieb	2	h

3.5 Betriebsstoffe

Betriebsstoff	Typ
Leichtlauffett	OKS 425 Synthetisches Langzeitfett
Leichtlauföl	Standardöl
Kühlemulsion	je nach Anwendung

3.6 Emissionen

Angabe	Wert	Einheit
Lärmemission (ohne Frässpindel)	ca. 50	dB(A)
Lärmemission (mit Frässpindel)	>70	dB(A)



3.7 Typenschild

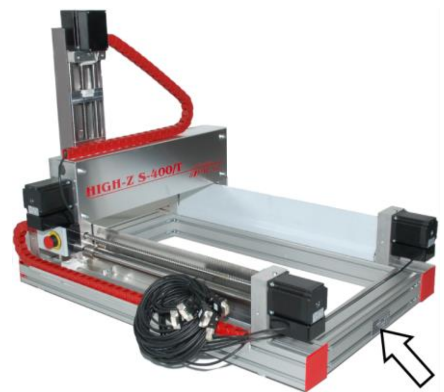


Abb. 5: Lage des Tapenschilds

Das Typenschild befindet sich am Rahmen der Maschine (Abb. 5/Pfeil) und beinhaltet folgende Angaben:



Abb. 6: Typenschild

- Hersteller
- Typ/Ausführung
- Baujahr
- Seriennummer



4 Aufbau und Funktion

4.1 Übersicht

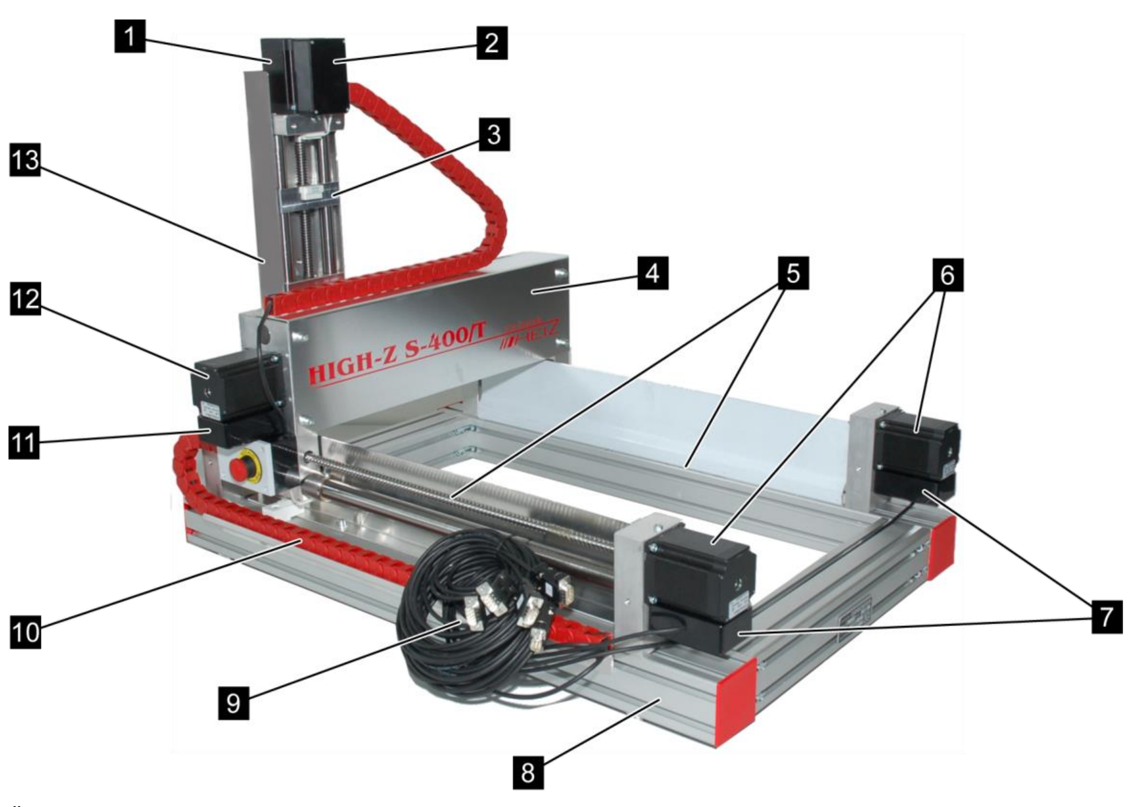


Abb. 7: Übersicht HIGH-Z

1 Schrittmotor der Z-Achse
2 Klemmenkasten des Schrittmotors der Z-Achse
3 Z-Achse mit Schlitten ➥ *Kapitel 4.3.1 „Z-Achse mit Schlitten“ auf Seite 40*
4 Y-Achse mit Schlitten (Y-Brücke) ➥ *Kapitel 4.3.2 „Y-Achse mit Schlitten“ auf Seite 40*
5 X-Achse mit Schlitten ➥ *Kapitel 4.3.3 „X-Achse mit Schlitten“ auf Seite 41*
6 Schrittmotoren der X-Achse
7 Klemmenkästen der Schrittmotoren der X-Achse
8 Rahmen
9 Kabel zur Schrittmotorsteuerung ➥ *Kapitel 4.5 „Anschlüsse“ auf Seite 42*
10 Energiekettenführung
11 Klemmenkasten des Schrittmotors der Y-Achse
12 Schrittmotor der Y-Achse
13 Zubehörhalter an der Z-Achse ➥ *Kapitel 4.3.4 „Zubehörhalter“ auf Seite 41*



4.2 Kurzbeschreibung

Verwendung der Maschine

Die Maschine ist einsetzbar zum:

- Fräsen
- Gravieren
- Schneiden
- Bohren

Zusätzlich ist die Maschine einsetzbar zum:

- Bohren und Fräsen von Platinen
- Isolationsfräsen
- Schneiden von Folien

Materialien

Folgende Materialien sind fräs- bzw. gravierbar:

- Kunststoff
- Holz
- Nichteisenmetalle (Aluminium, Messing etc.)

Kurzbeschreibung

Die Maschine ist alleine nicht funktionsfähig. Für den Betrieb sind folgende zusätzliche Komponenten nötig:

- **Steuerung**, die aus einem Rechner mit aufgespielter Steuerungssoftware (z. B. WIN PC-NC, Mach3, USBCNC) besteht und die Schrittmotorsteuerung über die parallele RS232-Schnittstelle ansteuert.
- **Werkzeug** zur Bearbeitung der Materialien oder Werkstücke
- **Zubehör**, z. B. Fräsmotoren, Werkzeughalter, Absaugungsanlage etc. Die Komponenten sind als optionales Zubehör verfügbar ➷ *Kapitel 11.1 „Zubehör“ auf Seite 89*.

Auf dem Arbeitstisch (Optional) wird das Werkstück aufgespannt. Im Zubehörhalter (Abb. 7/13) wird der Fräsmotor mit dem Werkzeug zur Bearbeitung des Werkstücks befestigt. Sämtliche Bewegungen des Werkzeugs werden zentral über die Bediensoftware gesteuert. Das Werkzeug wird manuell gewechselt.

Die Maschine besteht aus einer Aluminiumrahmenkonstruktion, die nach unten für Arbeiten an hohen Werkstücken offen gehalten ist.

Steuerung über Bediensoftware

Zur Ansteuerung bedarf es einer CNC-CAM-Software.

In einem Zeichen-/Grafikprogramm (z. B. ConstruCam 3D, Corel Draw, AutoCad etc.) werden die Zeichnungen oder Texte erstellt und im HPGL-Format/dxf gespeichert. Diese Daten werden von der Steuerungssoftware (z. B. WIN PC-NC) übernommen.

Mit dieser Software werden alle Einstellungen (z. B. Verfahrgeschwindigkeiten, Skalierung, Fräsreihenfolge, Eintauchtiefe der Werkzeuge usw.) für die weitere Bearbeitung vorgenommen. Diese Daten werden über die Schrittmotorsteuerung an den jeweiligen Schrittmotor der Maschine gesendet.

Über die Steuerung werden die vier bzw. fünf Schrittmotoren (ein Schrittmotor für den Drehtisch) für die X-, Y- und Z-Schlitten angesteuert. Durch die Schrittmotoren (Abb. 7/1/7/12) und die damit angetriebene Kugelumlauf- bzw. Trapezgewindespindel erfolgt über die Linearführung eine Umwandlung von drehender Bewegung in eine lineare Bewegung.

WIN PC-NC

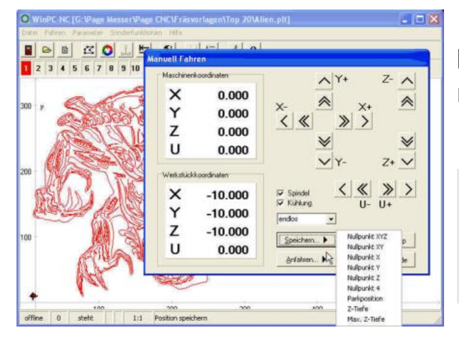


Abb. 8: Screenshot

Die Bediensoftware WIN PC-NC (Abb. 8) wird unter Windows installiert. Die Profi-Version verfügt über Plugins zum 3-D-Scannen (optional WIN PC-NC Profi mit Achscontroller).

Die Maschine wird standardmäßig mit WIN PC-NC Light ausgeliefert.



Weitere Informationen können der separaten Anleitung der Software entnommen werden.



4.3 Baugruppenbeschreibung

4.3.1 Z-Achse mit Schlitten

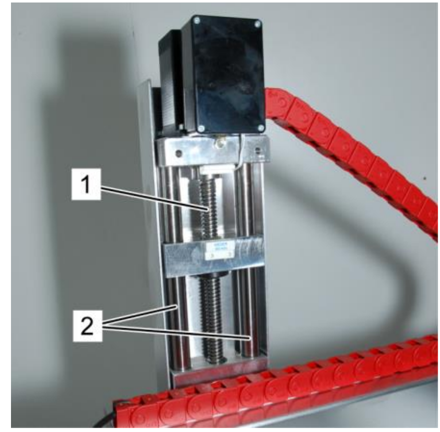


Abb. 9: Z-Schlitten

1 Trapezgewindespindel
2 Linearführungen

Die beiden Linearführungen (Abb. 9/2) und die Trapezgewindespindel (Abb. 9/1) stellen die Z-Achse dar, auf der der Zubehörhalter mit Fräsmotor und Werkzeug (Optionen) die Z-Linearführungen entlang bewegt wird.

4.3.2 Y-Achse mit Schlitten

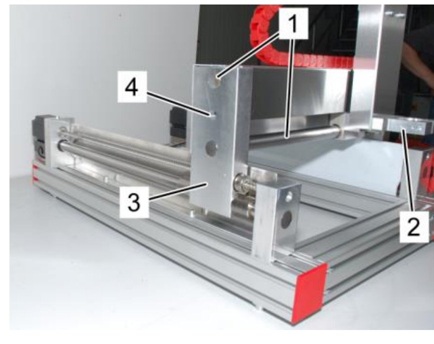


Abb. 10: Y-Schlitten

1 Linearführungen (eine Linearführung ist abgedeckt)
2 Zubehörhalter
3 Y-Brücke
4 Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel (hinter der Abdeckung)

Die beiden Linearführungen (Abb. 10/1) und die Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel (Abb. 10/4) befinden sich an der Y- Brücke (Abb. 10/3) und stellen die Y-Achse dar. Entlang der Y-Brücke wird der Zubehörhalter (Abb. 10/2) mit Fräsmotor und Werkzeug (Optionen) bewegt.



Die Maschinen der T-Serie sind mit Kugelumlaufspindeln auf der X- und Y-Achse ausgestattet, sonst befinden sich Trapezgewindespindeln im Einsatz.

4.3.3 X-Achse mit Schlitten

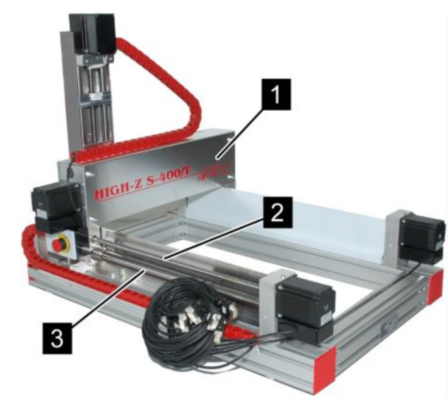


Abb. 11: X-Schlitten

1 Y-Brücke
2 Linearführung
3 Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel

Die Abbildung zeigt die X-Linearführung (Abb. 11/2) mit Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel (Abb. 11/3) von einer Seite der Maschine.

Die zweite X-Linearführung mit Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel befindet sich symmetrisch auf der anderen Seite der Maschine.

Die beiden Linearführungen stellen die X-Achse dar, auf der die Y-Brücke (Abb. 11/1) entlang den X-Linearführungen bewegt wird.



Die Maschinen der T-Serie sind mit Kugelumlaufspindeln auf der X- und Y-Achse ausgestattet, sonst befinden sich Trapezgewindespindeln im Einsatz.

4.3.4 Zubehörhalter

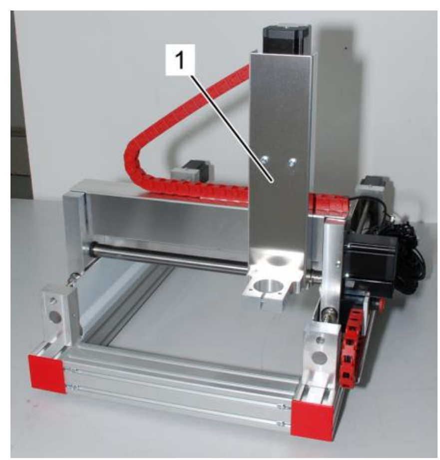


Abb. 12: Zubehörhalter

Am Zubehörhalter der Z-Achse (Abb. 12/1) werden einige der wichtigsten optional erhältlichen Zubehöre wie Fräsmotor, Werkzeugaufnahme, Werkzeug, Absaugstutzen für Absauganlage etc. befestigt *Kapitel 11.1 „Zubehör“ auf Seite 89*.



4.4 Bedienelemente

Die Maschine besitzt keine eigenen Bedienelemente und wird über die Bediensoftware bedient.



Weitere Informationen der separaten Betriebsanleitung der Software WIN PC-NC entnehmen.

4.5 Anschlüsse



Abb. 13: Anschlüsse

Die Energieversorgung der Maschine erfolgt durch elektrische Kabel der Schrittmotoren (Abb. 13/Pfeil), die an die Schrittmotorsteuerung (Option) angeschlossen werden.

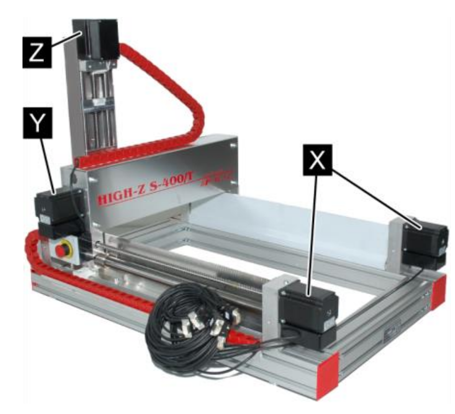


Abb. 14: Schrittmotoren

Die Stecker der Schrittmotoren sind wie folgt beschriftet:

- Stecker X – Schrittmotor der X-Achse (Abb. 14/X)
- Stecker Y – Schrittmotor der Y-Achse (Abb. 14/Y)
- Stecker Z – Schrittmotor der Z-Achse (Abb. 14/Z)

4.6 Arbeits- und Gefahrenbereiche

Arbeitsbereiche

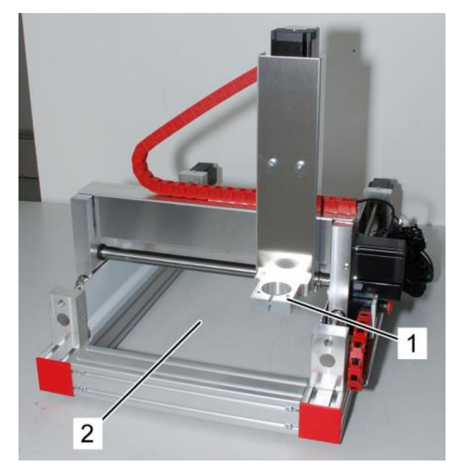


Abb. 15: Arbeitsbereiche

- Rechner (nicht im Lieferumfang)
- Bereich der Werkstückaufnahme (Abb. 15/1) (im abgeschalteten Betrieb)
- Arbeitstisch beim Aufspannen des Werkstücks (Abb. 15/2) (im abgeschalteten Betrieb)

Gefahrenbereiche

- Gesamter Maschinenbereich im laufenden Betrieb

5 Transport, Verpackung und Lagerung



Im Rahmen der Installation und der weiteren Nutzung müssen Bediener oder Wartungspersonal des Betreibers mit der Handhabung von Packstücken betraut werden. Dabei die im Folgenden aufgeführten Hinweise unbedingt beachten.

5.1 Sicherheitshinweise für den Transport

Schwebende Lasten



WARNUNG!
Lebensgefahr durch schwebende Lasten!

Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Dadurch können schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursacht werden.

- Niemals unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Keine angerissenen oder angescheuerten Hebezeuge wie Seile und Riemen verwenden.
- Hebezeuge wie Seile und Gurte nicht an scharfen Kanten und Ecken anlegen, nicht knoten und nicht verdrehen.
- Bei Verlassen des Arbeitsplatzes die Last absetzen.



Außermittiger Schwerpunkt



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch fallende oder kippende Packstücke!

Packstücke können einen außermittigen Schwerpunkt aufweisen. Bei falschem Anschlag kann das Packstück kippen und fallen. Durch fallende oder kippende Packstücke können schwere Verletzungen verursacht werden.

- Markierungen und Angaben zum Schwerpunkt auf den Packstücken beachten.
- Bei Transport mit dem Kran den Kranhaken so anschlagen, dass er sich über dem Schwerpunkt des Packstücks befindet.
- Packstück vorsichtig anheben und beobachten, ob es kippt. Falls erforderlich, den Anschlag verändern.

Unsachgemäßer Transport



HINWEIS!
Sachschäden durch unsachgemäßen Transport!

Bei unsachgemäßem Transport können Transportstücke fallen oder umstürzen. Dadurch können Sachschäden in erheblicher Höhe entstehen.

- Beim Abladen der Transportstücke bei Anlieferung sowie bei innerbetrieblichem Transport vorsichtig vorgehen und die Symbole und Hinweise auf der Verpackung beachten.
- Nur die vorgesehenen Anschlagpunkte verwenden.
- Verpackungen erst kurz vor der Montage entfernen.

5.2 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.



Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

5.3 Verpackung

Zur Verpackung

Die einzelnen Packstücke sind entsprechend den zu erwartenden Transportbedingungen verpackt. Für die Verpackung wurden ausschließlich umweltfreundliche Materialien verwendet.

Die Verpackung soll die einzelnen Bauteile bis zur Montage vor Transportschäden, Korrosion und anderen Beschädigungen schützen. Daher die Verpackung nicht zerstören und erst kurz vor der Montage entfernen.

Umgang mit Verpackungsmaterialien

Verpackungsmaterial nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und örtlichen Vorschriften entsorgen.



HINWEIS!
Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung!

Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können in vielen Fällen weiter genutzt oder sinnvoll aufbereitet und wiederverwertet werden. Durch falsche Entsorgung von Verpackungsmaterialien können Gefahren für die Umwelt entstehen.

- Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsorgen.
- Die örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften beachten. Gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.

5.4 Symbole auf der Verpackung

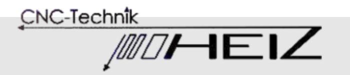
Folgende Symbole sind auf der Verpackung angebracht. Die Symbole beim Transport stets beachten.

Zerbrechlich



Kennzeichnet Packstücke mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt.

Das Packstück mit Vorsicht behandeln, nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.



Nicht stapeln



Auf den gekennzeichneten Versandstücken bzw. -gütern darf nichts gestapelt werden.

Vor Nässe schützen



Packstücke vor Nässe schützen und trocken halten.

5.5 Transport

Anschlagpunkte

Die Maschine darf nur am Rahmen transportiert und angeschlagen werden.

Transport von Paletten mit dem Kran

Transportstücke, die auf Paletten befestigt sind, können mit einem Kran unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Kran und Hebezeuge müssen für das Gewicht der Transportstücke ausgelegt sein.
- Der Bediener muss zum Bedienen des Kranes berechtigt sein.

Anschlagen

Schutzausrüstung:
- Industrieschutzhelm

1. Seile, Gurte oder Mehrpunktgehänge entsprechend Abb. 16 an der Palette anschlagen und Palette gegen Verrutschen sichern.
2. Prüfen, ob die Transportstücke durch die Anschlagmittel nicht beschädigt werden. Falls erforderlich, andere Anschlagmittel verwenden.
3. Sicherstellen, dass die Palette bei außermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann.
4. Transport beginnen.

Abb. 16: Hebezeug anschlagen

Transport von Paletten mit dem Gabelstapler

Transportstücke, die auf Paletten befestigt sind, können unter folgenden Bedingungen mit einem Gabelstapler transportiert werden:

- Der Gabelstapler muss für das Gewicht der Transportstücke ausgelegt sein.
- Das Transportstück muss sicher auf der Palette befestigt sein.
- Der Staplerfahrer muss zum Führen von Flurförderzeugen mit Fahrersitz oder Fahrerstand entsprechend national geltenden Vorschriften berechtigt sein.

Transportieren

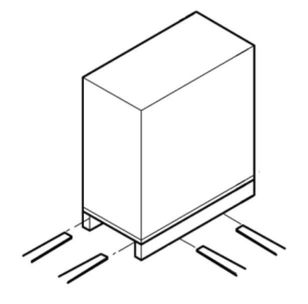


Abb. 17: Transport mit dem Gabelstapler

1. Den Gabelstapler mit den Gabeln zwischen oder unter die Holme der Palette fahren.
2. Die Gabeln so weit einfahren, dass sie auf der Gegenseite herausragen.
3. Sicherstellen, dass die Palette bei außermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann.
4. Die Palette mit Transportstück anheben und den Transport beginnen.

5.6 Lagerung

Lagerung der Packstücke

Packstücke unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: 15 bis 35 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 60 %.
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren. Falls erforderlich, die Konservierung auffrischen oder erneuern.



Unter Umständen befinden sich auf den Packstücken Hinweise zur Lagerung, die über die hier genannten Anforderungen hinausgehen. Diese entsprechend einhalten.

6 Installation und Erstinbetriebnahme

6.1 Sicherheitshinweise für die Installation und Erstinbetriebnahme

Schwebende Lasten



WARNUNG!
Lebensgefahr durch schwebende Lasten!

Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Dadurch können schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursacht werden.

- Niemals unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Keine angerissenen oder angescheuerten Hebezeuge wie Seile und Riemen verwenden.
- Hebezeuge wie Seile und Gurte nicht an scharfen Kanten und Ecken anlegen, nicht knoten und nicht verdrehen.
- Bei Verlassen des Arbeitsplatzes die Last absetzen.



Unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme!

Unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme können zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Mit offenen, scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Bauteile fachgerecht montieren. Vorgeschriebene Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- Vor der Erstinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Installationsarbeiten gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Schrauben-Anziehdrehmomente



HINWEIS!
Sachschäden durch falsche Schrauben-Anziehdrehmomente!

Sämtliche Schrauben an der Maschine sind vor Auslieferung mit dem entsprechenden Drehmoment angezogen worden.

Ein zusätzliches Anziehen führt zu ungewollten Spannungen innerhalb der Maschine und dadurch zu einer ungenauen Bearbeitung der Werkstücke.

- Keine Schrauben an der Maschine nachziehen.

6.2 Vorbereitungen

6.2.1 Maschine aufstellen

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Industrieschutzhelm



VORSICHT!
Verletzungsgefahr durch unterdimensionierte Bauwerke!

Überlastung von Deckenkonstruktionen kann zu schweren Sachschäden und Körperverletzungen führen!

- Wird die Maschine auf eine freitragende Gebäudedecke aufgestellt, die dynamischen Belastungen infolge der Bewegungen beachten.

Unebener Untergrund



HINWEIS!
Sachschaden durch unebenen Untergrund!

Durch einen unebenen Untergrund werden Verformungen innerhalb der Maschine verursacht. Dadurch kommt es zu einer ungenauen Bearbeitung der Werkstücke.

- Die Maschine auf einer planen und ebenen Fläche aufstellen.

1. Maschine auf einem ebenen, schwingungsresistenten Untergrund abstellen.
2. Y-Achse zur X-Achse auf Lotrechte prüfen, gegebenenfalls Maschine lotrecht ausrichten.



HINWEIS!
Sachschäden durch Nichtbeachtung der Lotrechte!

Nichtbeachtung der Lotrechte kann zu erheblichen Sachschäden an der Mechanik führen.

- Lotrechte Y-Achse zur X-Achse sicherstellen.

3. Maschine waagerecht ausrichten.



6.2.2 Arbeitsplatte anpassen

Die Arbeitsplatte (Option) muss entsprechend der Aufspannfläche wie folgt dimensioniert sein.

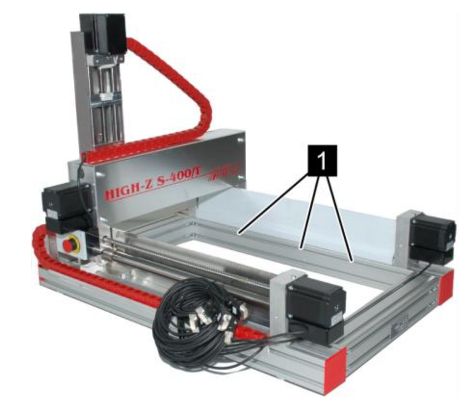


Abb. 18: Auflagepunkte

Modell HIGH-Z	Maße der Arbeitsplatte
S-400 und S-400T	610x390
S-720 und S-720T	930x510
S-1000 und S-1000T	1210x690

Die Arbeitsplatte (z. B. Grundplatte) wird lose auf den zehn Auflagepunkten (Abb. 18/1) im Rahmen gelegt. Diese werden durch nachträgliches seitliches Hineinkanten von T-Nutensteinen und dem Einschrauben vom M6-Inbusschrauben (Option) erzeugt.

6.3 Installation

6.3.1 Rechner anschließen



Der Anschluss des Rechners an die Schrittmotorsteuerung erfolgt entsprechend den Angaben der zur Schrittmotorsteuerung gehörenden Betriebsanleitung.

6.3.2 Schrittmotoren anschließen



VORSICHT!
Stolper- und Sturzgefahr!

Offen liegende Leitungen auf dem Boden können zum Stolpern oder Ausrutschen führen.

- Auf dem Boden verlegte Leitungen und/oder Kabel trittsicher überdecken.
- Nicht an Ecken und scharfen Kanten vorbeiführen.
- Scheuerstellen vermeiden.
- Leitungsverlauf sichtbar kennzeichnen.


Abb. 19: Anschlüsse

Die Stecker der Schrittmotoren (Abb. 19/Pfeil) sowie die Buchsen der Schrittmotorsteuerung sind beschriftet.

Personal: ■ Fachpersonal

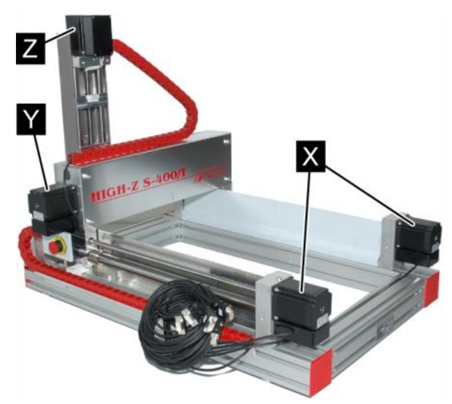


Abb. 20: Schrittmotoren der Achsen

1. Die Stecker der Schrittmotoren mit der folgenden Zuordnung an die Schrittmotorsteuerung anschließen:
- Schrittmotoren X-Achse (Abb. 20/X1 und X2) an Anschlüsse X1 uns X2 der Schrittmotorsteuerung
- Schrittmotor Y-Achse (Abb. 20/Y) an Anschluss Y der Schrittmotorsteuerung
- Schrittmotor Z-Achse (Abb. 20/Z) an Anschluss Z der Schrittmotorsteuerung
- Schrittmotor C- oder A-Achse an Anschluss C der Schrittmotorsteuerung (optional)
- Not-Aus-Schalter, End- und Referenzschalter an Anschluss ST der Schrittmotorsteuerung

Die Anschlüsse der Schrittmotoren der X-Achse X1 und X2 (Abb. 20) können mit den Anschlüssen X1 und X2 der Schrittmotorsteuerung vertauscht werden.

2. Kabelverbindungen mit einem Schraubendreher festziehen, falls dafür vorgesehen.



6.3.3 Zubehör installieren



Die Installation des Zubehörs erfolgt entsprechend den Angaben der zum Zubehör gehörenden Betriebsanleitung.



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäß befestigtes Zubehör!

Unsachgemäß befestigtes Zubehör kann während des Betriebs unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Zubehör fachgerecht unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren.

Fräsmotor befestigen

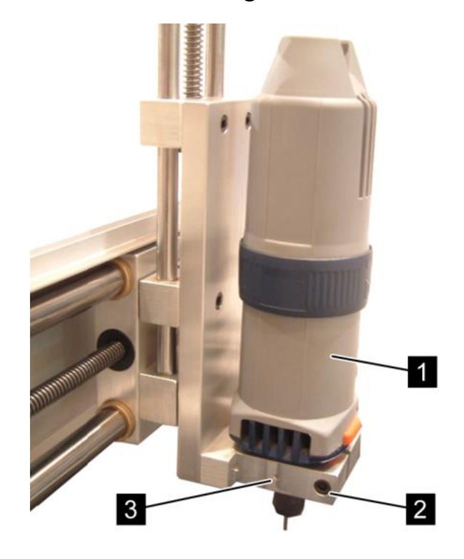


Abb. 21: Zubehörhalter mit Fräsmotor

Personal: ■ Fachpersonal

1. Fräsmotor (Abb. 21/1) im Zubehörhalter (Abb. 21/3) am Z-Schlitten (Eurohals) einsetzen.



HINWEIS!
Sachschäden durch übermäßiges Anziehen!

Beim übermäßigen Anziehen der Schraube zur Befestigung des Fräsmotors kann das Hauptlager beschädigt werden.

- Nie die Schraube (Abb. 21/2) zur Befestigung des Fräsmotors übermäßig anziehen.

2. Schraube (Abb. 21/2) leicht anziehen, bis eine Klemmung erfolgt ist.
3. Fräsmotor auf festen Sitz im Zubehörhalter prüfen.

6.4 Anschließen an die Energieversorgung

Schrittmotorsteuerung an die Stromversorgung anschließen

Personal: ■ Elektrofachkraft



VORSICHT!
Stolper- und Sturzgefahr!

Offen liegende Leitungen auf dem Boden können zum Stolpern oder Ausrutschen führen.

- Auf dem Boden verlegte Leitungen und/oder Kabel trittsicher überdecken.
- Nicht an Ecken und scharfen Kanten vorbeiführen.
- Scheuerstellen vermeiden.
- Leitungsverlauf sichtbar kennzeichnen.



Der Anschluss der Schrittmotorsteuerung an die Stromversorgung erfolgt entsprechend den Angaben der zur Schrittmotorsteuerung gehörenden Betriebsanleitung.

6.5 Erstinbetriebnahme

Personal: ■ Fachpersonal

1. Sicherstellen, dass die Maschine anhand einer Maschinenwasserwaage aufgestellt und ausgerichtet ist ↳ *Kapitel 6.2.1 „Maschine aufstellen“ auf Seite 53*.
2. Sicherstellen, dass die Schrittmotoren an die Schrittmotorsteuerung angeschlossen sind ↳ *Kapitel 6.3.2 „Schrittmotoren anschließen“ auf Seite 54*.
3. Sicherstellen, dass der Rechner an die Schrittmotorsteuerung der Maschine angeschlossen ist ↳ *Kapitel 6.3.1 „Rechner anschließen“ auf Seite 54*.
4. Sicherstellen, dass erforderliches Zubehör installiert und an die Energieversorgung angeschlossen ist ↳ *Kapitel 6.3.3 „Zubehör installieren“ auf Seite 56*.
5. Sicherstellen, dass die Software auf dem Rechner installiert und in Betrieb genommen ist.
6. Den festen Sitz aller Steckverbindungen sicherstellen.

Die Inbetriebnahme der Maschine erfolgt über die Software. Bei erstmaliger Inbetriebnahme kann die Maschine langsam über die Software im Modus „Manuell“ eingefahren werden, um die Funktion zu testen.



Die einzelnen Komponenten besitzen unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten. Bei einer Umgebungstemperatur von 20–25 °C ist sichergestellt, dass keine Ungenauigkeiten während der Bearbeitung auftreten. Daher wird empfohlen, beim Betrieb der Maschine eine Umgebungstemperatur von 20–25 °C einzuhalten.

7 Bedienung

7.1 Sicherheitshinweise für die Bedienung

Unsachgemäße Bedienung



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Bedienung!

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Alle Bedienschritte gemäß den Angaben und Hinweisen dieser Anleitung durchführen.
- Vor Beginn der Arbeiten Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- Niemals Sicherheitseinrichtungen während des Betriebs außer Kraft setzen oder überbrücken.

7.2 Tätigkeiten vor Gebrauch

1. Sicherstellen, dass alle Abdeckungen an der Maschine installiert sind.

2. Den festen Sitz aller Steckverbindungen sicherstellen.

3. Sicherstellen, dass keiner der Not-Aus-Schalter gedrückt wurde.

4. Umgebungstemperatur prüfen.



Die einzelnen Komponenten besitzen unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten. Bei einer Umgebungstemperatur von 20–25 °C ist sichergestellt, dass keine Ungenauigkeiten während der Bearbeitung auftreten. Daher wird empfohlen, beim Betrieb der Maschine eine Umgebungstemperatur von 20–25 °C einzuhalten.



7.3 Einschalten

Personal: ■ Bediener

1. Rechner einschalten und Software hochfahren.
2. Werkstück aufspannen ↯ *Kapitel 7.4.1 „Werkstück aufspannen“ auf Seite 60*.
3. Sicherstellen, dass sich erforderliches Werkzeug in der Werkzeugaufnahme befindet, gegebenenfalls Werkzeug wechseln ↯ separate Betriebsanleitung des Zubehörs.
4. Sicherstellen, das sich keine Werkzeuge oder andere Fremdkörper in der Maschine oder Anlage befinden.
5. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
6. Erforderliches Zubehör (Absaugung, Fräsmotor etc.) an die Energieversorgung anschliessen.
7. Schrittmotorsteuerung einschalten ↯ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung.
8. Referenzfahrt über die Software durchführen.
9. Maschine über die Software starten.

7.4 Tätigkeiten während des Betriebs

7.4.1 Werkstück aufspannen

Flache und komplexe Werkstücke aufspannen (Beispiel)

Personal: ■ Bediener

Schutzausrüstung:
- ■ Arbeitsschutzkleidung
- ■ Sicherheitsschuhe
- ■ Schutzbrille
- ■ Schutzhandschuhe

1. Falls mit Sprühnebelkühlung gearbeitet wird, auf der Grundplatte eine mitteldichte wasserfeste Faserplatte (MDF-Platte) befestigen.
2. Die Oberfläche einmal überfräsen ↯separate Betriebsanleitung für die Steuerung.
3. Auf der planen Oberfläche die T-Nutenplatte oder direkt die Werkstücke befestigen (z. B. mit Gewindeeinsätzen für Holz und mit Spannlaschen).

Flache Materialien oder Materialien zum Gravieren aufspannen

Personal:
- Bediener

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Schutzhandschuhe

1. Falls mit Sprühnebelkühlung gearbeitet wird, auf der Grundplatte eine mitteldichte wasserfeste Faserplatte (MDF-Platte) befestigen.
2. Auf der Oberfläche eine kunststoffbeschichtete Platte befestigen.
3. Bei Gravierarbeiten einen Tiefenregler (Option) benutzen. Dadurch liegt das Gravurmaterial immer plan auf und es entstehen keine unterschiedlichen Gravurtiefen.

7.4.2 Maschine bedienen

Personal:
- Bediener

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Schutzhaube

Rotierende Werkzeuge



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch rotierende Werkzeuge!

In Frässpindeln eingespannte Werkzeuge können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Während des Betriebs nicht in bewegtes Werkzeug greifen.
- Vor dem Austauschen der Werkzeuge immer Netzstecker des Fräsmotors ziehen bzw. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



Achsenbewegungen



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch Achsenbewegungen!

Kollision von Personen mit Komponenten der Maschine (Y-Brücke, Mobileinheit, Drehtisch mit Werkstück, Werkzeug) kann zu schwersten Verletzungen führen.

- Keine Körperteile zwischen den bewegten Bauteilen und Endanschlägen der Achsen halten.
- Nicht in Spalte zwischen Linearführungen und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Arbeiten an den Linerführungen nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.

Magnetfelder



GEFAHR!
Lebensgefahr durch Magnetfelder!

Magnetfelder von Schrittmotoren können schwere Verletzungen bis hin zum Tod sowie erhebliche Sachschäden verursachen.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Die Funktion des Herzschrittmachers könnte beeinträchtigt werden.
- Personen mit Implantaten aus Metall dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Implantate können sich erhitzen oder angezogen werden.
- Vor Wartungsarbeiten Metallgegenstände (Schmuck, Uhren, Schreibgeräte etc.) ablegen.
- Keine elektronischen Geräte in die Nähe der Magnetquelle bringen. Diese könnten beschädigt werden.
- Keine Speichermedien, Kreditkarten etc. in die Nähe der Magnetquelle bringen. Daten können gelöscht werden.



Herabfallende Materialien



WARNUNG!
Verletzungen durch herabfallende Materialien!

Im Betrieb können Späne, Werkzeuge (oder Teile davon) unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Gesichtsschutz oder eine rundum geschlossene Brille, Arbeitsschutzkleidung, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Wenn Partikel ins Auge eindringen, sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Unerwarteter Anlauf der Maschine



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine!

Die Maschine sowie die Werkzeuge können unerwartet anlaufen, ihre Richtung ändern oder stoppen. Dadurch können Gliedmaßen erfasst werden.

- Darauf achten, dass keine Körperteile in den Gefahrenbereich der Maschine gelangen.
- Arbeitsbereich vor unbeabsichtigtem Zugriff sichern.

Leicht entzündliche Stoffe



WARNUNG!
Brandgefahr durch leicht entzündliche Stoffe!

Organische Stäube von Kohle oder Holz oder anorganische Stäube von Magnesium, Aluminium, Zink oder Titan können in Brand geraten und schwere bis tödliche Verletzungen verursachen.

- Innerhalb des Gefahrenbereiches und in der näheren Umgebung nicht rauchen. Umgang mit offenem Feuer oder Zündquellen unterlassen.
- Feuerlöscher bereithalten.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium, Zink und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen unterlassen.
- Im Brandfall Arbeiten sofort einstellen. Gefahrenbereich bis zur Entwarnung verlassen.



Kühlemulsion



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Kühlemulsion!

Kontakt mit Kühlemulsion kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Kühlemulsion umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

Für die Bedienung sind keine speziellen CNC-Programmierkenntnisse erforderlich. Die Bedienung, d. h. der Arbeitsprozess wird durch die CNC-Bediensoftware und die Schrittmotorsteuerung übernommen.

Um eine lange Lebensdauer der mechanischen Komponenten zu erzielen, Folgendes beachten:

- die Eilgeschwindigkeit mit maximal 80 % der angegebenen Werte *Kapitel 3.3 „Leistungswerte“ auf Seite 33*() fahren
- nie das Haltemoment der Schrittmotoren überlasten

Betrieb mit Kühlmittel



HINWEIS!
Sachschäden durch Betrieb mit Kühlmittel!

Beim Betrieb mit Kühlmittel der Maschine T-Serie wird Fett aus den staubgeschützten Kugellagern und Kugelgewindemuttern gewaschen. Das kann zu erheblichen Sachschäden an der Maschine führen.

- Betrieb mit Kühlmittel bei der Maschine T-Serie vermeiden.



Weitere Informationen der separaten Anleitung der Software entnehmen.



Die Bedienung des (optionalen) Zubehörs erfolgt entsprechend der jeweiligen Betriebsanleitung.

7.4.3 Werkzeug wechseln

Personal: ■ Bediener

Schutzausrüstung: ■ Arbeitsschutzkleidung
■ Sicherheitsschuhe
■ Schutzhandschuhe

1. Netzschalter an der Schrittmotorsteuerung in Stellung "0" bzw. "Off" stellen ↳ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung.



VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!
Schnittgefahr durch Werkzeuge und Späne!

Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen. Werkzeuge und Späne können bei Berührung Verletzungen hervorrufen.

- Beim Werkzeugwechsel Schutzhandschuhe tragen.

2. Werkzeug wechseln ↳ separate Betriebsanleitung für Werkzeugaufnahme.
3. Netzschalter an der Schrittmotorsteuerung in Stellung "I" bzw. "On" stellen ↳ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung.

7.5 Ausschalten

1. Netzschalter an der Schrittmotorsteuerung in Stellung "0" bzw. "Off" stellen ↳ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung.

   ⇨ Die Steuerung der Maschine wird ausgeschaltet.
2. Software für die Maschine auf dem Rechner beenden.
3. Rechner herunterfahren.



7.6 Tätigkeiten nach Gebrauch

Personal:
- Bediener

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten.



VORSICHT!
Verletzungsgefahr durch Späne!

Späne können scharfkantig sein und tiefe Schnittwunden verursachen.

- Immer Schutzhandschuhe beim Entfernen von Spänen tragen.

2. Maschine reinigen ↳ *Kapitel 8.4.1 „Maschine reinigen" auf Seite 71*.

7.7 Stillsetzen im Notfall

In Gefahrensituationen müssen Bewegungen von Bauteilen möglichst schnell gestoppt und die Energieversorgung abgeschaltet werden.

Stillsetzen im Notfall

Im Notfall wie folgt vorgehen:

1. Sofort Not-Aus durch Not-Aus-Einrichtung auslösen.

2. Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Personen aus der Gefahrenzone bergen.

3. Falls erforderlich Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.

4. Feuerwehr und/oder Rettungsdienst alarmieren.

5. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.

6. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

7. Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

8. Rettungsfahrzeuge einweisen.

8 Wartung

8.1 Sicherheitshinweise für die Wartung

Bewegte Bauteile



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

- Vor allen Wartungsarbeiten an beweglichen Bauteilen Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Abwarten, bis alle Bauteile zum Stillstand gekommen sind.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung mit geringer Reißfestigkeit tragen.

Elektrische Anlage



GEFAHR!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Lebensgefahr. Eingeschaltete elektrische Bauteile können unkontrollierte Bewegungen ausführen und zu schwersten Verletzungen führen.

- Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



Unsachgemäß ausgeführte Wartungsarbeiten



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäß ausgeführte Wartungsarbeiten!

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile entfernt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Vor der Wiederinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Wartungsarbeiten gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.

Umweltschutz

Folgende Hinweise zum Umweltschutz bei den Wartungsarbeiten beachten:

- An allen Schmierstellen, die von Hand mit Schmierstoff versorgt werden, das austretende, verbrauchte oder überschüssige Fett entfernen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.
- Ausgetauschte Öle in geeigneten Behältern auffangen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.

8.2 Ersatzteile



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch die Verwendung falscher Ersatzteile!

Durch die Verwendung falscher oder fehlerhafter Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen sowie Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile des Herstellers oder vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwenden.
- Bei Unklarheiten stets Hersteller kontaktieren.



Garantieverlust

Bei Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile erlischt die Herstellergarantie.

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beziehen. Kontaktdaten siehe Seite 2.

Die Ersatzteilliste ist auf Anfrage erhältlich.

Bei Ersatzteilbestellungen folgende Punkte angeben:

- Gerätetyp
- Serien-Nr.
- Menge
- Bezeichnung
- gewünschte Versandart (Post, Fracht, See, Luft, Express)
- Versandadresse

Ersatzteilbestellungen ohne o. a. Angaben können nicht berücksichtigt werden. Bei fehlender Angabe über die Versandart erfolgt Versand nach Ermessen des Lieferanten.



8.3 Wartungsplan

In den nachstehenden Abschnitten sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb der Maschine erforderlich sind.

Sofern bei regelmäßigen Kontrollen eine erhöhte Abnutzung zu erkennen ist, die erforderlichen Wartungsintervalle entsprechend den tatsächlichen Verschleißerscheinungen verkürzen. Bei Fragen zu Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren, siehe Kontaktdaten auf Seite 2.



Die Wartung der Zulieferkomponenten den separaten Betriebsanleitungen entnehmen.

Modell HIGH-Z Serien S-400–1400

Intervall	Wartungsarbeit	Auszuführen durch
Täglich	Maschine reinigen ↳ *Kapitel 8.4.1 „Maschine reinigen“ auf Seite 71*	Bediener
	Maschine auf Beschädigung und Verschleiß prüfen	Fachpersonal
10 Betriebsstunden	Trapezgewindespindel einfetten ↳ *„Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel einfetten“ auf Seite 72*	Fachpersonal
	Linearführungen einölen ↳ *„Linearführungen einölen“ auf Seite 73*	Fachpersonal
50 Betriebsstunden	Schmiernippel der Motorlager abschmieren ↳ *„Schmiernippel der Motorlager abschmieren“ auf Seite 75*	Fachpersonal
Nach Bedarf	Maschine von außen mit einem weichen, staubfreien Lappen reinigen	Bediener

Modell HIGH-Z Serien S-400T–1400T

Intervall	Wartungsarbeit	Auszuführen durch
Täglich	Maschine reinigen ↳ *Kapitel 8.4.1 „Maschine reinigen“ auf Seite 71*	Bediener
	Maschine auf Beschädigung und Verschleiß prüfen	Fachpersonal
10 Betriebsstunden	Kugelumlaufspindel einfetten ↳ *„Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel einfetten“ auf Seite 72*	Fachpersonal
	Linearführungen einölen ↳ *„Linearführungen einölen“ auf Seite 73*	Fachpersonal
20 Betriebsstunden	Kugelumlaufmuttern an der X- und Y-Achse schmieren ↳ *„Kugelumlaufmutter schmieren (Maschine T-Serie)“ auf Seite 77*	Fachpersonal
50 Betriebsstunden	Schmiernippel der Motorlager abschmieren ↳ *„Schmiernippel der Motorlager abschmieren“ auf Seite 75*	Fachpersonal
Nach Bedarf	Maschine von außen mit einem weichen, staubfreien Lappen reinigen	Bediener

8.4 Wartungsarbeiten

8.4.1 Maschine reinigen



Eine regelmäßige Pflege der Maschine verhindert das Verkleben von sich bewegenden Bauteilen.



HINWEIS!
Sachschäden durch Druckluft!

Druckluft kann die Kugelumlaufspindeln der Maschine T-Serie beschädigen.

- Niemals Druckluft zur Reinigung der Maschine T-Serie verwenden.

Personal:
- Bediener

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe



- Schutzhandschuhe

1. Netzschalter an der Schrittmotorsteuerung in Stellung "0" bzw. "Off" stellen ➪ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung.
2. 

   VORSICHT!
   Verletzungsgefahr durch Späne!

   Späne können scharfkantig sein und tiefe Schnittwunden verursachen.

   - Immer Schutzhandschuhe beim Entfernen von Spänen tragen.

   Maschine von Spänen befreien.
3. Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel und Linearführungen von Spänen befreien.
4. Gesamte Maschine mit einem fusselfreien und leicht ölgetränkten Lappen reinigen.

8.4.2 Maschine schmieren



Zu Betriebsstoffen ➪ Kapitel 3.5 „Betriebsstoffe“ auf Seite 34 .

Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel einfetten

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

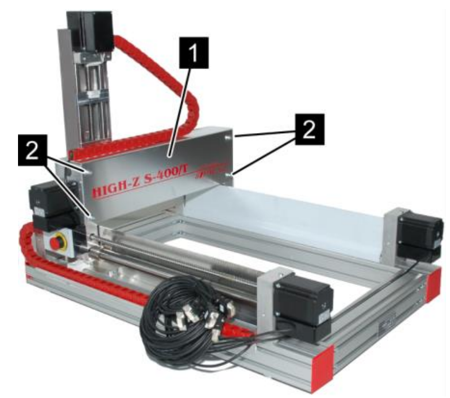


Abb. 22: Abdeckung Y-Achse

2. Vier Schrauben (Abb. 22/2) lösen und entfernen.

3. Abdeckung (Abb. 22/1) an der Y- Achse entfernen.



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

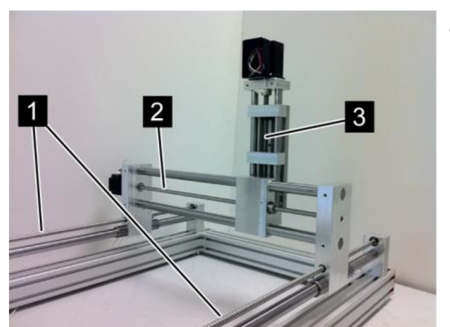


Abb. 23: Trapezgewindespindel

4. Trapezgewindespindel bzw. Kugelumlaufspindel der X-Achse (Abb. 23/1), der Y-Achse (Abb. 23/2) und der Z-Achse (Abb. 23/3) mit einem fusselfreien und mit Leichtlauffett benetzten Lappen gut einfetten.

Linearführungen einölen

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

Wartung



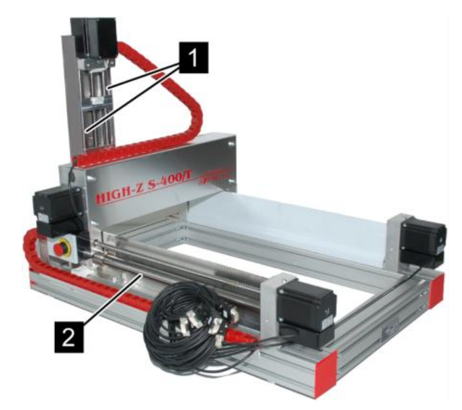
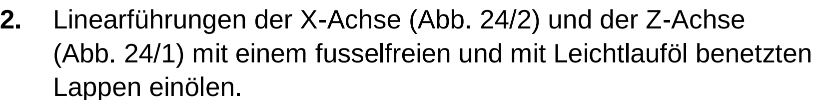
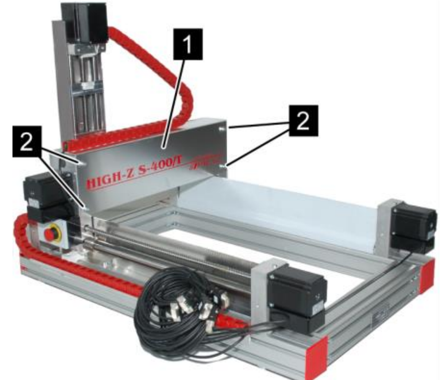


Abb. 24: Linearführungen der X- und Z-Achse



2. Linearführungen der X-Achse (Abb. 24/2) und der Z-Achse (Abb. 24/1) mit einem fusselfreien und mit Leichtlauföl benetzten Lappen einölen.



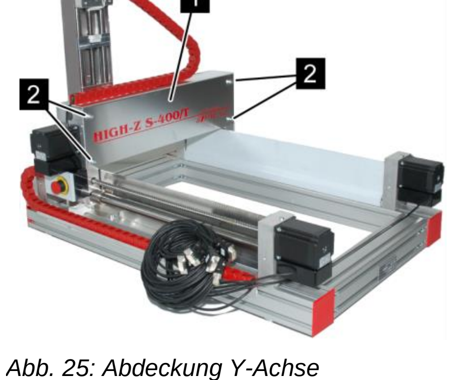


Abb. 25: Abdeckung Y-Achse

3. Vier Schrauben (Abb. 25/2) lösen und entfernen.

4. Abdeckung (Abb. 25/1) an der Y- Achse entfernen.

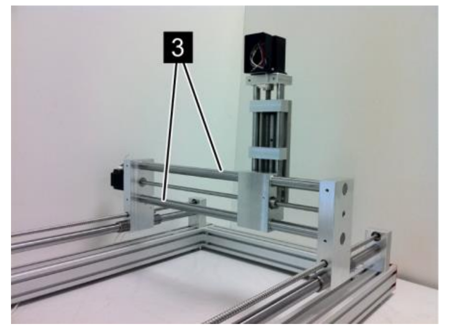


Abb. 26: Linearführung der Y-Achse

5. Zwei Linearführungen der Y-Achse (Abb. 26/3) mit einem fusselfreien und mit Leichtlauföl benetzten Lappen einölen.

Schmiernippel der Motorlager abschmieren

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

Sonderwerkzeug:
- Fettpresse

Schmiernippel der X-Achse (2 St.)

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

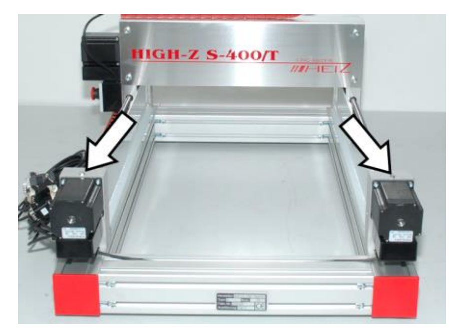


Abb. 27: Schmiernippel X-Achse

2. Schutzkappen von Schmiernippeln der X-Achse entfernen (Abb. 27/Pfeile), falls vorhanden.



Wenn die Schutzkappen nicht vorhanden sind, Schmiernippel reinigen.

3. Fettpresse auf den Schmiernippel an einer Seite der X-Achse setzen.
4. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.
5. Fettpresse entfernen.
6. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.
7. Fettpresse auf den Schmiernippel an der anderen Seite der X-Achse setzen.
8. Handlungsschritte 4 bis 6 ausführen.



Schmiernippel der Y-Achse (1 St.)

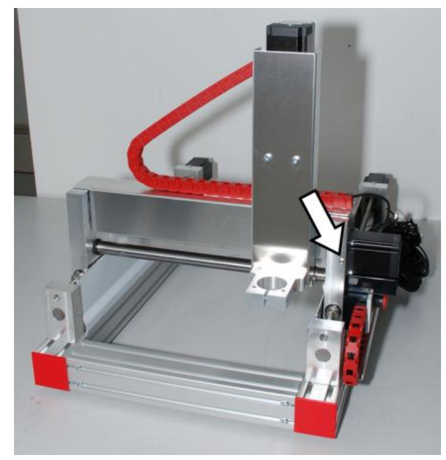


Abb. 28: Schmiernippel Y-Achse

9. Schutzkappen vom Schmiernippel der X-Achse entfernen (Abb. 28/Pfeil), falls vorhanden.



Wenn die Schutzkappe nicht vorhanden ist, Schmiernippel reinigen.

10. Fettpresse auf den Schmiernippel der Y-Achse setzen.
11. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.
12. Fettpresse entfernen.
13. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.

Schmiernippel der Z-Achse (1 St.)

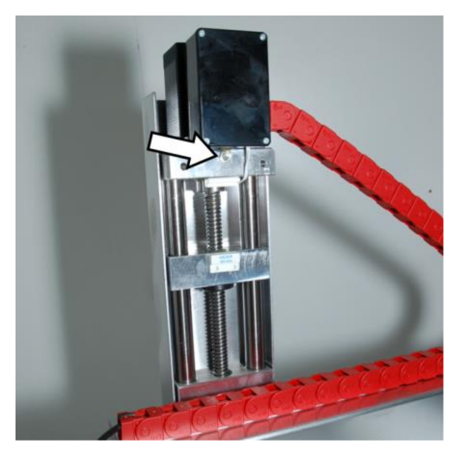


Abb. 29: Schmiernippel Z-Achse

14. Schutzkappen vom Schmiernippel der X-Achse entfernen (Abb. 29/Pfeil), falls vorhanden.



Wenn die Schutzkappen nicht vorhanden sind, Schmiernippel reinigen.

15. Fettpresse auf den Schmiernippel der Z-Achse setzen.
16. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.
17. Fettpresse entfernen.
18. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.

Kugelumlaufmutter schmieren (Maschine T-Serie)

Im folgenden Abschnitt sind zusätzliche Wartungsarbeiten der Kugelumlaufmutter an den Maschinen T-Serie S-400T–1400T beschrieben.

Die Maschinen der T-Serie sind an der X- und Y-Achse mit Kugelumlaufspindeln ausgestattet. Diese bedürfen der Pflege in Form von regelmäßigem Abfetten der Kugelumlaufmuttern. Ist auf den Spindeln eine Fettbenetzung nicht mehr fühlbar, läuft die Spindel trocken. Dies führt zu hohem Verschleiß der Kugelumlaufmutter sowie der Spindel.

Die Lebenserwartung wird vom Hersteller mit ca. 80.000 Stunden angegeben. Ein vorzeitiger Verschleiß der Muttern sowie der Spindeln ist somit auf nachlässige Wartung zurückzuführen und stellt keinen Garantieanspruch dar.

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Arbeitsschutzkleidung
- Sicherheitsschuhe
- Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vier Schrauben (Abb. 30/2) lösen und entfernen.
3. Abdeckung (Abb. 30/1) an der Y- Achse entfernen.

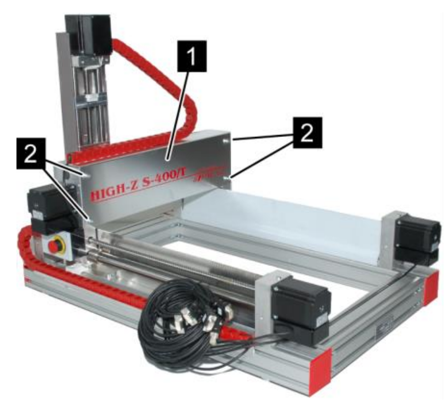


Abb. 30: Abdeckung Y-Achse



Kugelumlaufmutter X-Achse (2 St.)



VORSICHT!
Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

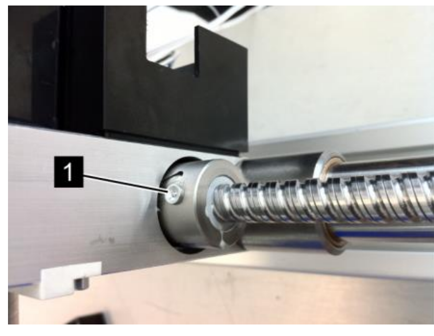


Abb. 31: Kugelumlaufspindel X-Achse

4. Fettpresse mit hellem Lagerfett auf die Fettbohrung der Kugelumlaufmutter X-Achse (Abb. 31/1) setzen.

5. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen, bis das Fett an der Ein- und Austrittstelle der Kugelumlaufspindel austritt.

6. Fettpresse auf die Fettbohrung der Kugelumlaufmutter an der anderen Seite der X-Achse setzen.

7. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen, bis das Fett an der Ein- und Austrittstelle der Kugelumlaufspindel austritt.

Kugelumlaufmutter Y-Achse (1 St.)



Abb. 32: Kugelumlaufspindel Y-Achse

8. Fettpresse mit hellem Lagerfett auf die Fettbohrung der Kugelumlaufmutter Y-Achse (Abb. 32/2) setzen.

9. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen, bis das Fett an der Ein- und Austrittstelle der Kugelumlaufspindel austritt.

8.5 Maßnahmen nach erfolgter Wartung

Nach Beendigung der Wartungsarbeiten und vor dem Einschalten der Maschine die folgenden Schritte durchführen:

1. Alle zuvor gelösten Schraubenverbindungen auf festen Sitz überprüfen.
2. Überprüfen, ob alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen und Abdeckungen wieder ordnungsgemäß eingebaut sind.
3. Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkzeuge, Materialien und sonstige Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
4. Arbeitsbereich säubern und eventuell ausgetretene Stoffe wie z. B. Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen.
5. Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine einwandfrei funktionieren.

9 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.

Bei vermehrt auftretenden Störungen die Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Belastung verkürzen.

Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, den Hersteller kontaktieren, siehe Kontaktdaten auf Seite 2.

9.1 Sicherheitshinweise für die Störungsbehebung

Elektrische Anlage



GEFAHR!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Lebensgefahr. Eingeschaltete elektrische Bauteile können unkontrollierte Bewegungen ausführen und zu schwersten Verletzungen führen.

- Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Bewegte Bauteile



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

- Vor allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung an beweglichen Bauteilen Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Abwarten, bis alle Bauteile zum Stillstand gekommen sind.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung mit geringer Reißfestigkeit tragen.



Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten zur Störungsbeseitigung



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!

Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten zur Störungsbeseitigung können zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile entfernt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Vor der Wiederinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Arbeiten zur Störungsbeseitigung gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.

Verhalten bei Störungen

Grundsätzlich gilt:

1. Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort Not-Aus einleiten.
2. Störungsursache ermitteln.
3. Falls die Störungsbehebung Arbeiten im Gefahrenbereich erfordert, Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

   Verantwortlichen am Einsatzort über Störung sofort informieren.
4. Je nach Art der Störung diese von autorisiertem Fachpersonal beseitigen lassen oder selbst beheben.



Die im Folgenden aufgeführte Störungstabelle gibt Aufschluss darüber, wer zur Behebung der Störung berechtigt ist.

9.2 Störungstabelle

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Maschine ist funktions-los	Not-Aus-Taster wurde betätigt	Not-Aus aufheben ↳ *Kapitel 9.3.1 „Not-Aus aufheben“ auf Seite 84*	Bediener
	Sicherung ist defekt	Sicherung wechseln ↳ separate Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung	Elektrofachkraft
Schrittmotor steht	Schrittmotor (X-, Y- und/oder Z-Achse) ist überlastet	Maschine neu justieren, d. h. Null-Punkte neu anfah-ren ↳ separate Anleitung der Software	Fachpersonal
Schrittverlust	Schrittmotor der X-Achse (X1 und/oder X2) ist über-lastet	Maschine auf Rechtwink-ligkeit prüfen ↳ *Kapitel 9.3.2 „Achsen auf Rechtwinkligkeit prü-fen“ auf Seite 84*	Fachpersonal
	Schrittmotor der Y-Achse und/oder Z-Achse ist über-lastet	Maschine neu justieren, d. h. Null-Punkte neu anfah-ren ↳ separate Anleitung der Software.	Fachpersonal
Knackendes oder krat-zendes Geräusch beim Fahren der Achsen	PCI-Schnittstelle/Parallelport ist defekt	Betrieb einstellen und Her-steller kontaktieren	Hersteller
Hardlockfehler ist aufge-treten	USB-Dongle wurde nicht gefunden (WIN PC-NC Economy)	USB-Dongle auf richtigen Sitz überprüfen	Bediener
Echtzeitmodul ist blo-ckiert	Unter Windows laufen noch weitere Programme im Hintergrund	Programme im Hintergrund von Windows schließen	Bediener
Maschine fährt kurz und bleibt schlagartig stehen	USB-Dongle steckt nicht richtig oder gar nicht (WIN PC-NC Economy)	USB-Dongle auf richtigen Sitz überprüfen	Bediener





Ist eine Störung in der Störungstabelle nicht enthalten, Kundenservice kontaktieren *↳ Kapitel 1.5 „Kundenservice“ auf Seite 10.* *Die Störungsbehebung der Zulieferkomponenten den separaten Betriebsanleitungen entnehmen.*



9.3 Arbeiten zur Störungsbehebung

9.3.1 Not-Aus aufheben

Personal: ■ Bediener

1. Störungsursache ermitteln und beheben.
2. Not-Aus-Taster durch Drehen (Abb. 33) doppelt entriegeln.

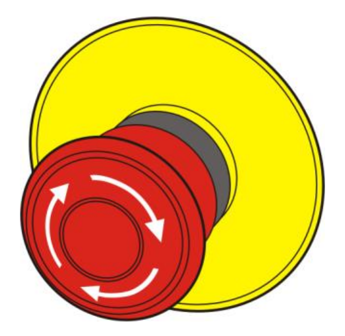


Abb. 33: Not-Aus-Taster

9.3.2 Achsen auf Rechtwinkligkeit prüfen

Personal: ■ Fachpersonal

Schutzausrüstung: ■ Arbeitsschutzkleidung
■ Sicherheitsschuhe

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Y-Achse zur X-Achse auf Rechtwinkligkeit prüfen, gegebenenfalls neu ausrichten.
3. Maschine einschalten.
4. Maschine neu justieren, d. h. Null-Punkte neu anfahren ↳ separate Anleitung der Software.

9.4 Inbetriebnahme nach behobener Störung

Nach dem Beheben der Störung die folgenden Schritte zur Wiederinbetriebnahme durchführen:

1. Not-Aus-Einrichtungen zurücksetzen.
2. Störung an der Steuerung quittieren.
3. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
4. Gemäß den Hinweisen im Kapitel "Bedienung" starten.

10 Demontage und Entsorgung

Nachdem das Gebrauchsende der Maschine erreicht ist, muss die Maschine demontiert und einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.

- Die Demontage darf nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.

10.1 Sicherheitshinweise für die Demontage und Entsorgung

Unsachgemäße Demontage



WARNUNG!
Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!

Gespeicherte Restenergien, kantige Bauteile, Spitzen und Ecken an oder in der Maschine oder an den benötigten Werkzeugen können Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichenden Platz sorgen.
- Mit offenen scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Bauteile fachgerecht demontieren. Teilweise hohes Eigengewicht der Bauteile beachten. Falls erforderlich, Hebezeuge einsetzen.
- Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- Bei Unklarheiten den Hersteller hinzuziehen.



10.2 Demontage

Vor Beginn der Demontage:

- Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Gesamte Energieversorgung von der Maschine physisch trennen, gespeicherte Restenergien entladen.
- Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.

Anschließend Baugruppen und Bauteile fachgerecht reinigen und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften zerlegen.

10.3 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen:

- Metalle verschrotten.
- Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.



HINWEIS!
Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung!

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

- Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe von zugelassenen Fachbetrieben entsorgen lassen.
- Im Zweifel Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung bei der örtlichen Kommunalbehörde oder speziellen Entsorgungsfachbetrieben einholen.

11 Anhang

11.1 Zubehör



Das nachfolgend aufgeführte Zubehör ist optional erhältlich und stellt nur eine kleine Auswahl dar. Weiteres Zubehör beim Hersteller erfragen ↳ Kapitel 1.5 „Kundenservice“ auf Seite 10.

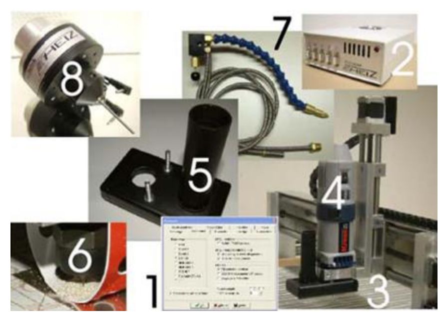


Abb. 34: Zubehöre

- CNC-Software WIN PC-NC (Abb. 34/1)
- Schrittmotorsteuerung (Abb. 34/2) ↳ *„Schrittmotorsteuerung“ auf Seite 89*
- Zubehör für Arbeitstisch (Abb. 34/3) ↳ *„Zubehör für Arbeitstisch“ auf Seite 90*
- Fräsmotor, Werkzeuge (Abb. 34/4) ↳ *„Fräsmotor, Werkzeuge (Beispiele)“ auf Seite 90*
- Absaugstützen für Staubsauger (Abb. 34/5)
- Niederhalter zum Gravieren (Abb. 34/6)
- Sprühnebelkühlung (Abb. 34/7)
- 3-D-Taster ScanPro 1000 (Abb. 34/8)
- Vakuumpumpe ↳ *„Vakuumpumpe (Beispiel)“ auf Seite 91*
- Drehachse ↳ *„Drehachse (Beispiel)“ auf Seite 91*
- 4-Kanal-Erweiterung der Steuerung

Schrittmotorsteuerung


Abb. 35: Schrittmotorsteuerung

- Micro-Schritt-Steuerung, 4-Kanal oder 5-Kanal; 2,1 A je Endstufe



Weitere Informationen der separaten Betriebsanleitung der Schrittmotorsteuerung entnehmen.



Zubehör für Arbeitstisch



Abb. 36: T-Nutenplatten (Beispiel)

- Arbeitsplatten

  Die T-Nutenplatten (Abb. 36) bestehen aus massivem eloxiertem Aluminium und werden als Platten für den Arbeitstisch eingesetzt. Die Werkstücke können durch T-Nutensteine und lieferbare Spannpratzen einfach und genau fixiert werden.

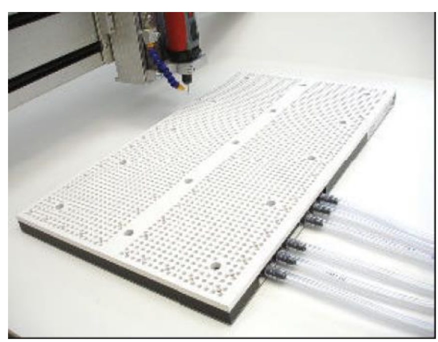


Abb. 37: Vakuumtisch (Beispiel)

- Vakuumtische

  Der Vakuumtisch (Abb. 37) wird in Verbindung mit einer Vakuumpumpe als Niederzughalter eingesetzt. Werkstücke, meist dünnes Plattenmaterial bis ca. 15 mm Stärke, können durch das Vakuum genau fixiert werden.
- Spannmittel und Zubehör

Fräsmotor, Werkzeuge (Beispiele)



Abb. 38: Fräsmotor

- Kress Frässpindel 1050 FME-1 (Abb. 38/1)

  Drehzahl: 5.000–25.000 U/min

  Leistung: 105o W

Vakuumpumpe (Beispiel)

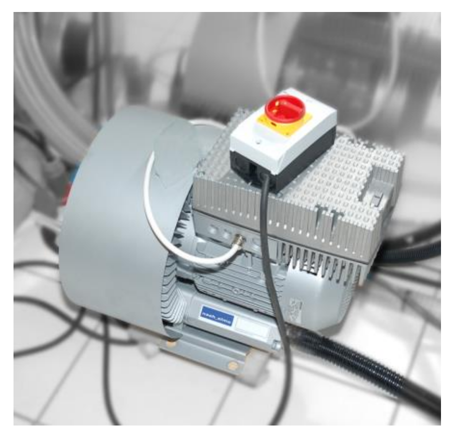


Abb. 39: Vakuumpumpe (Beispiel)

- Industrievakuumpumpe (Abb. 39) zur Absaugung bis 6000 Watt inklusive 8 Meter Schlauch und entsprechend passender Saugrohrführung



Lieferbar sind verschieden starke Ausführungen bis 6000 Watt.

Drehachse (Beispiel)

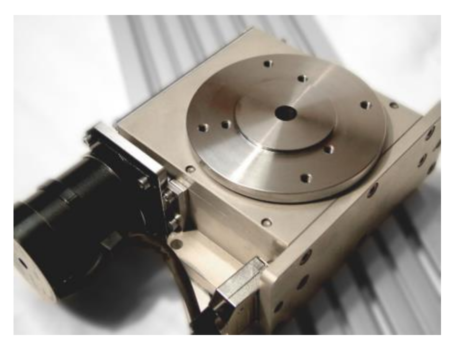


Abb. 40: Drehachse (Beispiel)

- Die Drehachse (Abb. 40) stellt die vierte Achse der Maschine dar und wird z. B. für den Drehtisch eingesetzt.

12 Index


CNC-Technik
HEIZ

Index